

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-272782

(43)Date of publication of application : 07.11.1990

(51)Int.Cl.

H01L 43/08  
G01P 3/44

(21)Application number : 01-094958

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 14.04.1989

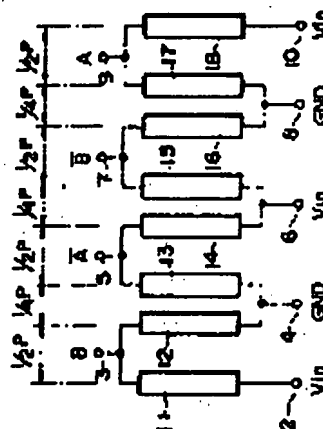
(72)Inventor : NAKAMURA NOBUHISA  
WADA MITSUHIRO  
NISHINO HISASHI  
KAWANISHI SHINICHI

## (54) 4-PHASE DIFFERENTIAL ROTARY SENSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve a supply voltage and sensitivity by aligning 8 rows of semiconductor magnetoresistance elements in which stripe extending in a Y direction of a magnetic sensitive semiconductor is reciprocated once at a specific row interval ratio in an X direction.

CONSTITUTION: A semiconductor resistance element 11 is provided by reciprocating a stripe once with electrodes 2, 3. An element 12 is provided by reciprocating a stripe once between the electrodes 3 and 4. Other elements 13-18 are similarly composed. The elements 11-18 are aligned in a X direction, the interval is alternately set to  $1/2$  and  $1/4$  of pitches P of teeth of a rotation detecting gear, and interval ratio is 2:1:2:1:2:1:2. A power source voltage  $V_{in}$  is connected to the electrodes 2, 6, 10, and Gnd is connected to the electrodes 4, 8. When the teeth of the detecting gear are moved in the X direction, the electrode 3 becomes a B-phase output terminal, the electrode 5 becomes an inverted A-phase output terminal, the electrode 7 and an inverted B-phase electrode 9 become A set of output terminals. Thus, a supply voltage can be raised to improve sensitivity.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑬ Int.Cl.<sup>9</sup>H 01 L 43/08  
G 01 P 3/44

識別記号

S  
B

庁内整理番号

7342-5F  
7355-2F

⑭ 公開 平成2年(1990)11月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 4相差動回転センサー

⑯ 特 願 平1-94958

⑰ 出 願 平1(1989)4月14日

⑱ 発 明 者 中 村 順 寿 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑲ 発 明 者 和 田 充 弘 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑳ 発 明 者 西 野 悠 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

㉑ 発 明 者 川 西 慎 一 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

㉒ 出 願 人 株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神2丁目26番10号

㉓ 代 理 人 弁理士 有近 紳志郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

4相差動回転センサー

## 2. 特許請求の範囲

1. 磁性半導体のY方向に延びるストライプを1往復させてその両端に電極部を設けた半導体磁気抵抗素子をX方向に8列並べ、それら各列の間隔比を2:1:2:1:2:1:2としたことを特徴とする4相差動回転センサー。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は、4相差動回転センサーに関し、更に詳しくは、感度を向上させることが出来ると共に高温下の使用にも耐え得る構造とした4相差動回転センサーに関する。

## 〔従来の技術〕

従来の4相差動回転センサーの一例を第4図～第6図を参照して説明する。

第4図に示す4相差動回転センサー51におい

て、52～59は電極部であり、61～68は半導体磁気抵抗素子である。

半導体磁気抵抗素子61は、InSbのY方向に延びるストライプを1往復させてその両端に電極部52、53を設けたものである。ストライプ上にはショートバーが形成されている。

半導体磁気抵抗素子62も前記半導体磁気抵抗素子61と同様であるが、電極は52aと54であり、その電極52aは電極52bを介して前記電極52に接続されている。

他の半導体磁気抵抗素子63～68も同様に構成されている。

各半導体磁気抵抗素子61～68の間隔は、第5図に示すように、回転検出用ギアの歯のピッチPの1/4になっており、中央の間隔だけ3/4Pになっている。従って、間隔比は、1:1:1:3:1:1:1である。

同図に示すように、電極52と56に電源電圧Vinを接続し、電極55と59にGndを接続し、電極53をA相の出力端子、電極54をB相の出

力端子、電極57をA相の出力端子、電極58をB相の出力端子とする。

第6図は電源電圧 $V_{in}$ と一つの半導体磁気抵抗素子に流れる電流 $I$ の関係を示す特性図である。 $a$ は温度25℃、 $b$ は温度70℃、 $c$ は温度80℃、 $d$ は温度90℃、 $e$ は温度100℃である。

#### 【発明が解決しようとする課題】

上記従来の4相差動回転センサー51において、電源電圧 $V_{in}$ を5Vより大きくすると、電流 $I$ が大きくなりすぎるため、使用温度限界が25℃よりも低くなり実用に供しえなくなり、他方、電源電圧 $V_{in}$ を5Vより小さくすると、出力信号が小さくなりすぎるため、 $S/N$ 比が不十分となって実用に供しえなくなる。

このため、電源電圧 $V_{in}$ は通常5Vに設定される。

しかし、感度を向上させるためには電源電圧 $V_{in}$ を5Vより大きくするのが好ましく、また、使用温度限界は少なくとも80℃程度までであるのが好ましい。

$P$ に対して $k = P/4$ とすれば、好適にA相、B相、 $\bar{A}$ 相、 $\bar{B}$ 相を取り出せるようになる。

#### 【実施例】

以下、図に示す実施例によりこの発明を更に詳細に説明する。なお、これによりこの発明が限定されるものではない。

第1図に示す4相差動回転センサー1において、2～10は電極部であり、11～18は半導体磁気抵抗素子である。

半導体磁気抵抗素子11は、 $Insb$ のY方向に延びるストライプを1往復半させてその両端に電極部2、3を設けたものである。ストライプ上にはショートバーが形成されている。また、ストライプの幅も従来より細くされている。

半導体磁気抵抗素子12も前記半導体磁気抵抗素子11と同様であるが、電極3と電極4の間でストライプを1往復半させている。

他の半導体磁気抵抗素子13～18も同様に構成されている。

各半導体磁気抵抗素子11～18はX方向に並

そで、この発明の目的は、電源電圧 $V_{in}$ を大きくすることが出来ると共に使用温度限界を80℃以上に高くすることが出来るようにした4相差動回転センサーを提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

この発明の4相差動回転センサーは、感磁性半導体のY方向に延びるストライプを1往復半させてその両端に電極部を設けた半導体磁気抵抗素子をX方向に8列並べ、それら各列の間隔比を2:1:2:1:2:1:2:1としたことを構成上の特徴とするものである。

#### 【作用】

この発明の4相差動回転センサーでは、感磁性半導体のストライプが1往復半しているのので、1往復の場合よりも各半導体磁気抵抗素子の抵抗値が大きくなる。このため電流 $I$ が制限されるから、電源電圧 $V_{in}$ を大きくでき、感度を高くできる。

また、半導体磁気抵抗素子の各列の間隔は、比例定数を $k$ として、 $2k, k, 2k, k, 2k, k, 2k$ となるが、回転検出用ギアの歯のピッチ

んでおり、それらの間隔は第2図に示すように回転検出用ギアの歯のピッチ $P$ の $1/2$ と $1/4$ とが交互になっている。間隔比は、2:1:2:1:2:1:2である。

同図に示すように、電極2、6、10に電源電圧 $V_{in}$ を接続し、電極4と8に $Gnd$ を接続する。

X方向に回転検出用ギアの歯が移動すれば、電極3がB相の出力端子、電極5が $\bar{A}$ 相の出力端子、電極7が $\bar{B}$ 相の出力端子、電極9がA相の出力端子となる。

第3図は上記4相差動回転センサー1における電源電圧 $V_{in}$ と一つの半導体磁気抵抗素子に流れる電流 $I$ の関係を実測した特性図である。 $a$ は温度25℃、 $b$ は温度70℃、 $c$ は温度80℃、 $d$ は温度90℃、 $e$ は温度100℃である。

各半導体磁気抵抗素子11～18の抵抗値が従来より大きくなっているため、従来と同じ電源電圧 $V_{in}$ の値に対して電流 $I$ は従来の約 $1/8$ になっている。従って、従来と同じ使用温度にするなら電源電圧 $V_{in}$ を従来の3倍程度に高くすること

が出来、感度を向上できる。また、従来と同じ電源電圧  $V_{in}$  にするなら  $100^{\circ}\text{C}$  以上の使用温度にも耐えられるようになる。

【発明の効果】

4 この発明の4相差動回転センサーによれば、各半導体磁気抵抗素子の抵抗値が大きくなり電流が制限されるから、供給電圧を大きくすることが出来、感度を向上できる。また、高温での使用にも耐えられるようになる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例の4相差動回転センサーの要部平面図、第2図は第1図の4相差動回転センサーに対する電源・信号の接続図、第3図は第1図の4相差動回転センサーの電圧電流特性図、第4図は従来の4相差動回転センサーの一例の要部平面図、第5図は第4図の4相差動回転センサーに対する電源・信号の接続図、第6図は第4図の4相差動回転センサーの電圧電流特性図である。

(符号の説明)

1...4 相差動回転センサー

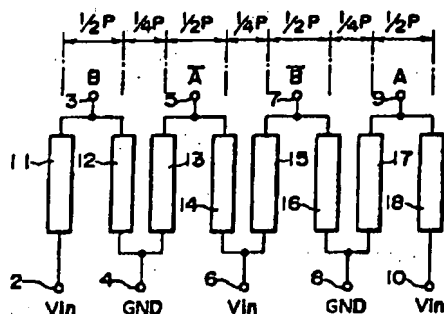
2~10...電極部

11~18...半導体磁気抵抗素子。

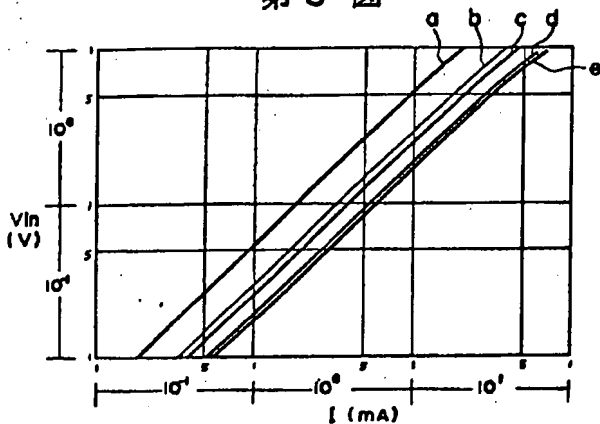
出願人 株式会社 村田製作所

代理人 弁理士 有近 紳志郎

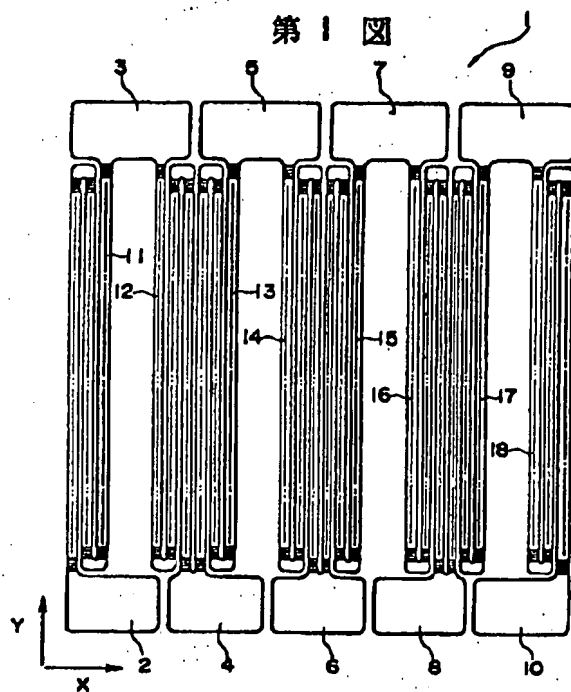
第2図



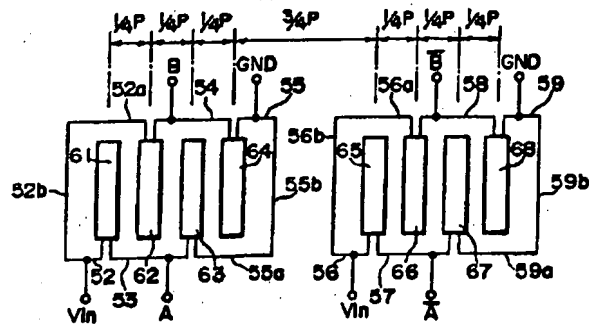
第3図



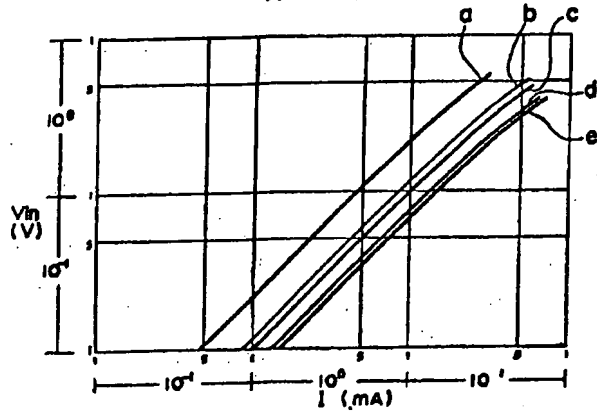
第1図



第 5 図



第 6 図



第 4 図

